

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-197623

⑤Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成1年(1989)8月9日

G 01 L 23/10  
F 01 M 1/207507-2F  
A-7312-3G

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭発明の名称 流体検出装置

⑮特 願 昭63-23306

⑯出 願 昭63(1988)2月2日

⑰発明者 柘 植 盛 行 愛知県岡崎市針崎町北門102

⑱発明者 今 井 鍊 治 愛知県豊田市市木町沖田13番地3

⑲出 願 人 大洋技研工業株式会社 愛知県名古屋市天白区井の森町222番地

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

流体検出装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 脈動的に液体が流れる流通路の、液体の流れ状況を検出する装置において、

流通路に接する状態に圧電素子を設けたことを特徴とする流体検出装置。

(2) 前記流通路が、潤滑用オイルの流通路であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の流体検出装置。

(3) 前記流通路を有する本体と、カバーにより前記圧電素子を挾持したことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の流体検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、脈動的に液体が流れる流通路の、液体の流れ状況を検出する装置、特に潤滑用オイル分離給油式の2サイクルエンジン、潤滑用オイル

をポンプにて供給する汎用エンジンをはじめとした産業機械用エンジンなどの潤滑用オイルの流れ状況を検出する装置に関するものである。

(従来技術)

従来の流体検出装置として、発光・受光素子を使用し、発光素子から受光素子に到達する光の量により流体を検出する装置がある。以下その実施例を説明するが、第5図は潤滑用オイル分離給油式の2サイクルエンジンに流体検出装置を装着した場合のブロック図である。

オイルタンク(1)内の潤滑用オイルを供給するオイルポンプ(3)と、インテークマニホールド(8)内の脈動圧を遮断するチェックバルブ(6)との間に、発光素子38と受光素子39を対向させて設けた流体検出装置30が装着されている。該発光素子38と受光素子39との間には透明なパイプ39が位置し、発光素子38から発した光は受光素子39へ到達するものである。

オイルポンプ(3)とチェックバルブ(6)との間(流通路37)に潤滑用オイルが有る場合、発光素子38

から発した光はパイプ(5)内の潤滑用オイルに遮断されて受光素子(9)まで到達しないため(あるいは光の量が少ないため)、表示ランプ等は正常の状態に表示される。

一方オイルポンプ(3)とチェックバルブ(6)との間(流通路(7))に潤滑用オイルが無い場合、発光素子(8)から発した光はパイプ(5)を透過して受光素子(9)まで到達するため、警報装置が警報を発して操作者に潤滑用オイル切れを知らせるものである。

(発明が解決しようとする問題点)

以上の構成である従来の流体検出装置は、発光素子から発した光を遮断する程度の色を有した流体にしか使用できず、また流体の有無しか検出できないため、従来技術の実施例では以下の様な問題が発生する。

- (a) オイルポンプ(3)が故障して停止した場合、インテークマニホールド(8)まで潤滑用オイルは供給されなくなるが、パイプ(5)内(流通路(7))に潤滑用オイルが残るために受光素子(9)に光が到達せず、表示ランプ等は正常の状態

素子(9)に到達する光の量は少なく、表示ランプは正常の状態に表示される。

以上の様に、オイルポンプ(3)・チェックバルブ(6)・パイプ(5)等に不具合(異常)が発生した場合でも警報装置から警報は発されず、表示ランプ等は正常の状態に表示され、その操作者は不具合(異常)に気付かずに運転を続けるため、エンジンに致命的故障が発生し、またその操作者も危険な状態に陥ることがある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は以上の問題点を解決するために案出されたものであり、その手段は、

脈動的に液体が流れる流通路の、液体の流れ状況を検出する装置において、

流通路に接する状態に圧電素子を設けたことを特徴とするものである。

(作用)

以上の構成である本発明は、流通路内の脈動圧(圧力変動)が圧電素子に作用し、該圧電素子の圧電効果を利用して得られる電荷を電圧に変換し、

に表示される。

- (b) チェックバルブ(6)が詰った場合、インテークマニホールド(8)まで潤滑用オイルは供給されなくなるが、パイプ(5)内(流通路(7))にはオイルポンプ(3)から潤滑用オイルが供給され続けるために受光素子(9)に光が到達せず、表示ランプ等は正常の状態に表示される。
- (c) 流体検出装置(4)とチェックバルブ(6)との間のパイプ(5)が破損した(または抜けた)場合、インテークマニホールド(8)まで潤滑用オイルは供給されなくなるが、パイプ(5)内(流通路(7))にはオイルポンプ(3)から潤滑用オイルが供給され続けるために受光素子(9)に光が到達せず、表示ランプ等は正常の状態に表示される。
- (d) オイルタンク(1)内の潤滑用オイルが減少し、パイプ(5)内(流通路(7))にエアが混入した場合、インテークマニホールド(8)には潤滑用オイルが少ししか供給されないが、パイプ(5)の内壁に潤滑用オイルが付着していると受光

該電圧のピークをあらかじめ設定した基準電圧と比較して液体の流れ状況を検出するものである。

以下想定される状況での本発明の流体検出装置の作用を説明する。

- (a) 液体が流通路内を脈動的に通常流れている場合は、液体の脈動圧(圧力変動)は直接圧電素子に作用するため、圧電素子の圧電効果を利用して得られる電圧は大きくなる。
- (b) 流通路内の液体の流れが停止した場合(流体検出装置よりも上流側のポンプ等が停止した場合)は、流通路内の液体の脈動圧(圧力変動)は当然`0'となるため、圧電素子の圧電効果を利用して得られる電圧も`0'となる。(当然ポンプ等と流体検出装置との間のパイプが抜けた場合も同様である。)
- (c) 流体検出装置よりも下流側の通路が詰った場合は、流通路内に液体が供給され続け、流通路内の圧力が急激に上昇して圧電素子が高張力状態でたわむため、そのたわんだ状態からの圧電素子の伸縮量は小さくなり、また流

通路内の液体の圧力変動が小さくなるため、圧電素子の圧電効果を利用して得られる電圧も小さくなる。さらに流通路内の圧力上昇が進んだ場合、圧電素子が破損（あるいはパイプ等が破裂）して流通路内の圧力変動は小さくなり、同様に圧電素子の圧電効果を利用して得られる電圧も小さくなる。

- (d) 流体検出装置よりも下流側の通路が開放となった場合（パイプ等が抜けた場合）は、流通路内の液体の脈動圧（圧力変動）は小さくなり、圧電素子に作用する脈動圧（圧力変動）も小さくなるため、圧電素子の圧電効果を利用して得られる電圧も小さくなる。
- (e) 流通路内に気体が混入した場合は、圧電素子に作用する流通路内の脈動圧（圧力変動）は気体に吸収されて小さくなるため、圧電素子の圧電効果を利用して得られる電圧も小さくなる。

以上の圧電素子の圧電効果を利用して得られる電圧のピークをあらかじめ設定した基準電圧と比

較することにより、液体が流通路内を脈動的に通常流れている場合(a)の電圧のピークは基準電圧よりも大きい、(b)～(e)の場合の電圧のピークは基準電圧よりも小さいため、基準電圧よりも小さい電圧の場合を異常とすることにより上記(b)～(e)の場合は異常と判断され、警報装置より警報が発せられるわけである。

（実施例）

以下本発明の流体検出装置を、潤滑用オイル分離給油式の2サイクルエンジンに使用した場合の一実施例を図面に従って説明する。

オイルタンク(1)内の潤滑用オイルを供給するオイルポンプ(3)と、インテークマニホールド(8)内の脈動圧を遮断するチェックバルブ(6)との間に流体検出装置(9)を装着する。該流体検出装置(9)の本体(10)には潤滑用オイルの流通路(13)を形成するとともに、該流通路(13)を本体(10)に形成された入口側ホースエンド(11)によりパイプ(4)を介してオイルポンプ(3)へ、出口側ホースエンド(12)によりパイプ(5)を介してチェックバルブ(6)に連通させる。

前記流通路(13)は本体(10)の端面(15)に開口しており、該端面(15)に開口した流通路(13)の外側にはOリング溝(14)が形成されている。該Oリング溝(14)にOリング(17)を装着するとともに、本体(10)の流通路(13)に対向して圧電振動体(18)の受圧板(19)をOリング(17)上に、圧電素子(20)を流通路(13)上に位置させ、カバー(21)によって本体(10)との間に挟持し、取付ネジ(24)にて固定する。また圧電素子(20)より取り出された端子(22)は第3図に示す電子回路に接続される。

以上の構成である本発明の一実施例の作用を説明する。

オイルポンプ(3)の作動により流通路(13)内の潤滑用オイルは脈動的にチェックバルブ(6)を経てインテークマニホールド(8)に供給されるが、このオイルポンプ(3)による潤滑用オイルの脈動圧（圧力変動）は流通路(13)に対向した圧電素子(20)に作用するため、圧電素子(20)の圧電効果により電荷が発生する。この電荷は電荷・電圧変換回路(23)により電圧に変換され、あらかじめ設定した基準電圧( $V_R$ )を入力された比較回路(25)により該電圧のピークは

基準電圧( $V_R$ )と比較される。そこで基準電圧( $V_R$ )よりも高い電圧の場合は正常と判断されるが、基準電圧( $V_R$ )よりも低い電圧の場合は異常と判断され、警報ランプ・ブザー等の警報装置(26)により警報が発せられるわけである。

それでは、以下想定される状況に対する作用を具体的に説明する。

- (a) オイルポンプ(3)が正常に作動し、潤滑用オイルも正常に流れている場合、オイルポンプ(3)による潤滑用オイルの脈動圧（圧力変動）は直接圧電素子(20)に作用するため、圧電素子(20)の圧電効果を利用して得られる電圧は大きくなる。（第4図(f)の波形）
- (b) オイルポンプ(3)が故障して停止した場合、流通路(13)内の潤滑用オイルの流れも止まり、圧電素子(20)に脈動圧（圧力変動）が全く作用しなくなるため、圧電素子(20)の圧電効果は発生せず電圧も`0`になる。（第4図(g)の波形）
- (c) オイルポンプ(3)と流体検出装置(9)との間のパイプ(4)が破損した（または抜けた）場合、

圧電素子10に作用する脈動圧（圧力変動）は小さくなる（または'0'である）ため、圧電素子10の圧電効果を利用して得られる電圧は小さくなる（または'0'である）。（第4図f）またはh）の波形）

(d) 流体検出装置(9)とチェックバルブ(6)との間のパイプ(5)が破損した（または抜けた）場合、圧電素子10に作用するオイルポンプ(3)による潤滑用オイルの脈動圧（圧力変動）は小さくなるため、圧電素子10の圧電効果を利用して得られる電圧は小さくなる。（第4図f）の波形）

(e) チェックバルブ(6)が詰った場合、オイルポンプ(3)の作動により流通路13及びパイプ(4)(5)内に潤滑用オイルが供給され続け、流通路13内の圧力は急激に上昇して圧電素子10がカバー10側に高張力状態でたわむため、そのたわんだ状態からの圧電素子10の伸縮量は小さくなり、また流通路13内の潤滑用オイルの脈動圧（圧力変動）も小さくなるため、圧電素子

10の圧電効果を利用して得られる電圧は小さくなる。（第4図f）の波形）

(f) (e)の状態が進み、さらに流通路13内の圧力が上昇して圧電素子10が破損した場合、流通路13内の潤滑用オイルの脈動圧（圧力変動）が大きくなったとしても、圧電素子10が破損したために圧電素子10の圧電効果が小さくなり、圧電素子10の圧電効果を利用して得られる電圧は小さくなる。（第4図f）の波形）

(g) (e)の状態が進み、さらに流通路13内の圧力が上昇してオイルポンプ(3)と流体検出装置(9)との間のパイプ(4)が破損した（または抜けた）場合、前記(c)と同様の状態になる。（第4図f）またはh）の波形）

(h) (e)の状態が進み、さらに流通路13内の圧力が上昇して流体検出装置(9)とチェックバルブ(6)との間のパイプ(5)が破損した（または抜けた）場合、(d)と同様の状態になる。（第4図f）の波形）

(i) オイルタンク(1)内の潤滑用オイルが減少し、

流通路13内にエアが混入した場合、オイルポンプ(3)により圧電素子10に作用する流通路13内の脈動圧（圧力変動）はエアに吸収されて小さくなるため、圧電素子10の圧電効果を利用して得られる電圧は小さくなる。（第4図h）の波形）

以上の(a)～(i)の圧電素子10の圧電効果を利用して得られる電圧（ $V_1 \cdot V_2 \cdot V_3$ ）のピークをあらかじめ設定した基準電圧（ $V_R$ ）と比較すると、(a)の場合の電圧（ $V_1$ ）のピークは基準電圧（ $V_R$ ）よりも大きい、(b)～(i)の場合の電圧（ $V_2 \cdot V_3$ ）のピークは基準電圧（ $V_R$ ）よりも小さいため、基準電圧（ $V_R$ ）よりも小さい電圧の場合を異常とすることにより(b)～(i)は異常と判断されて警報装置32より警報が発せられる。

（発明の効果）

以上の様に本発明は、脈動的に流れる液体の種類に制限はなく、また流通路の不具合（異常）も検出することができるため、その不具合（異常）の発生を即操作者に知らせることができ、エンジ

ンの致命的故障を免れるとともに、操作者が危険な状態に陥ることもない。

すなわち本発明は、使用範囲が極めて広く、すぐれた性能を有する有益な発明である。

#### 4. 図面の簡単な説明

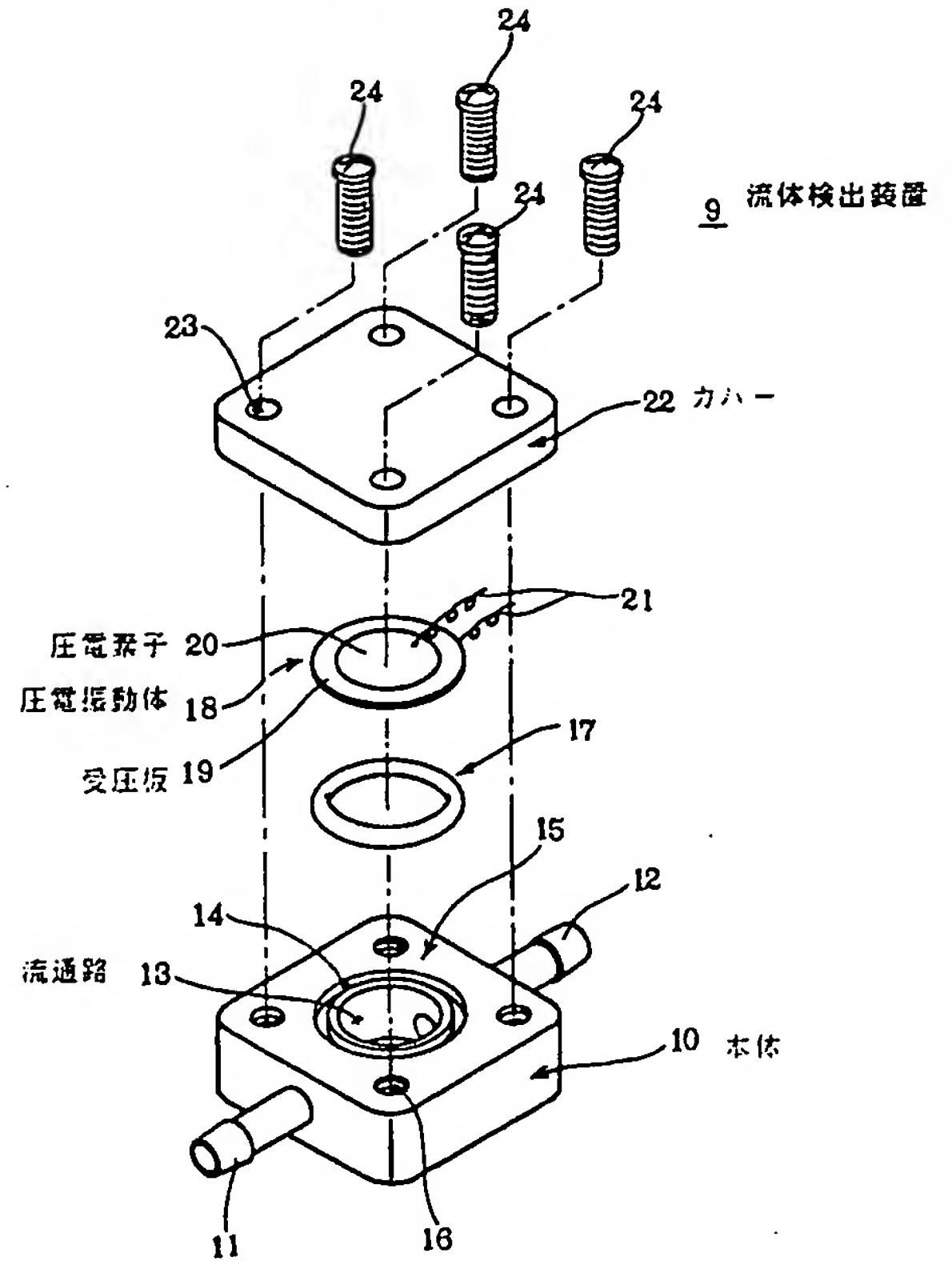
第1図から第4図は本発明の一実施例であり、第1図は断面図、第2図は分解斜視図、第3図は電子回路のブロック図、第4図は第3図における各構成部での出力状態を示す波形図、第5図は潤滑用オイル分離給油式の2サイクルエンジンに流体検出装置を装着した系路説明ブロック図、第6図は従来技術の断面図である。

(9)…流体検出装置      10…本体  
13…流通路              20…圧電素子  
22…カバー

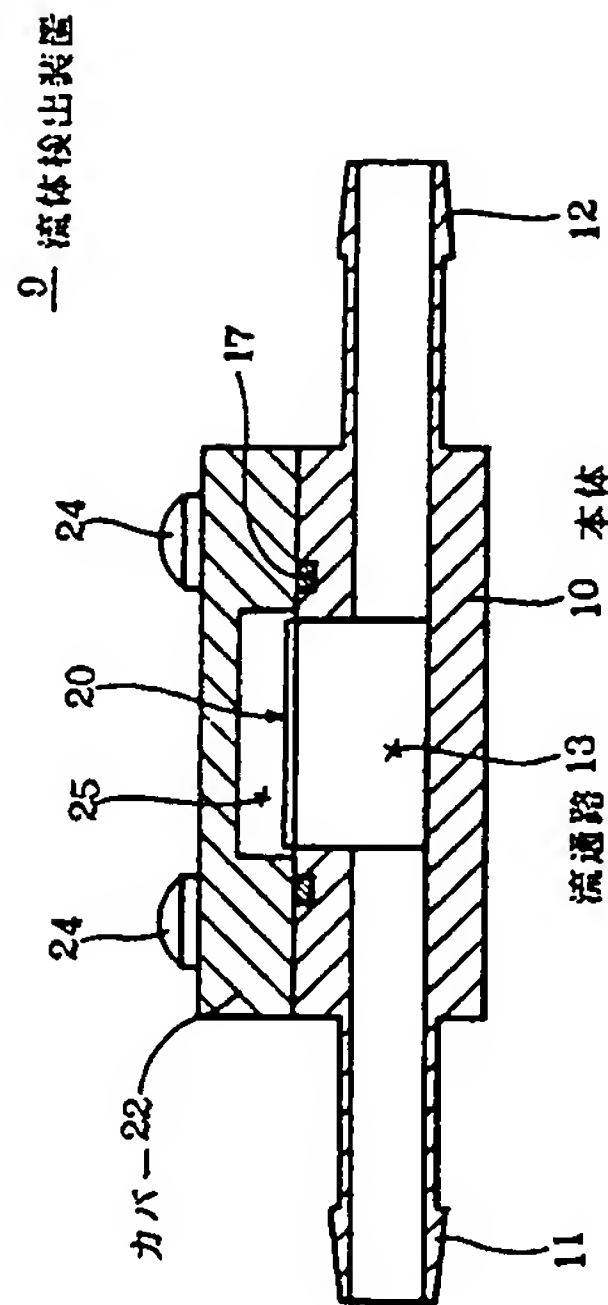
特許出願人      大洋技研工業株式会社



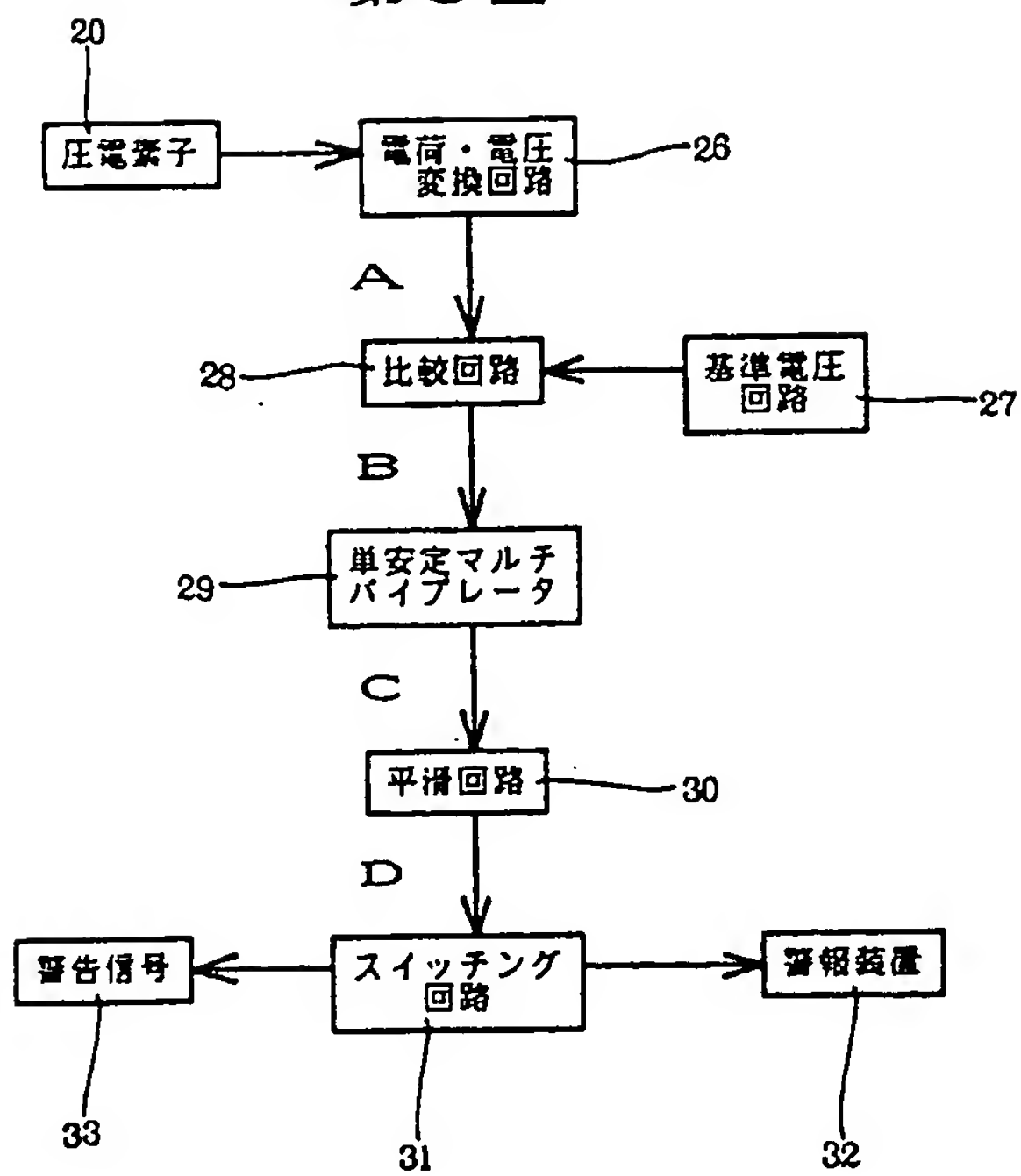
第2図



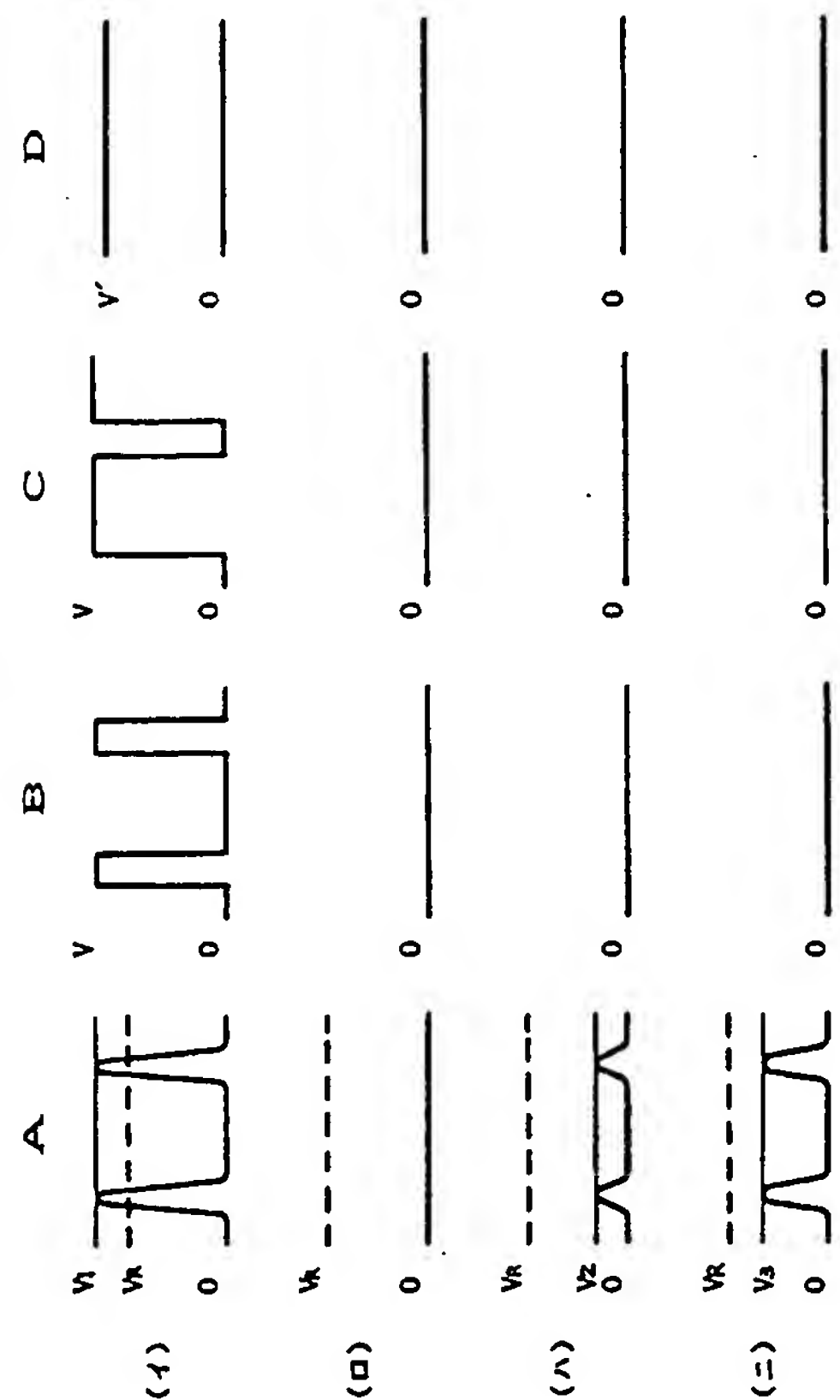
第1図



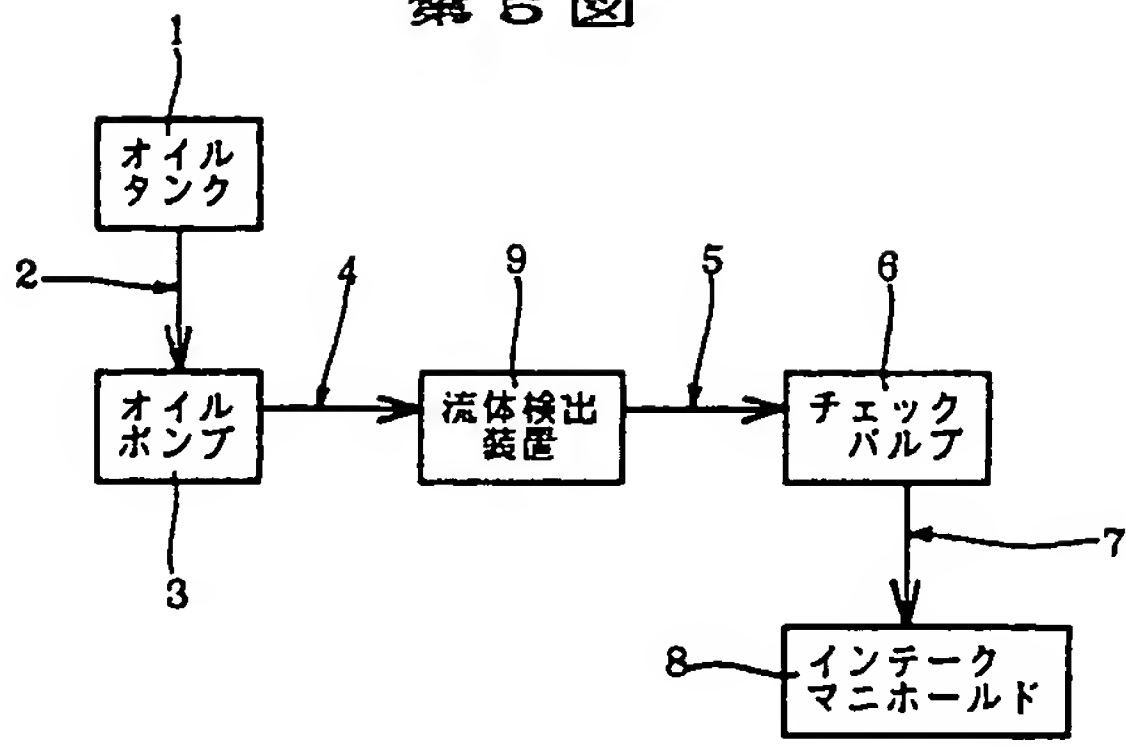
第3図



第4図



第5図



第6図

